



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1118389 A

3(50) В 01 Д 13/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3497788/23-26

(22) 05.10.82

(46) 15.10.84. Бюл. № 38

(72) Э.М. Балавадзе, И.М. Цейтлин,  
В.В. Салманов, Н.Г. Лебедь и Н.В. Чхе-  
идзе

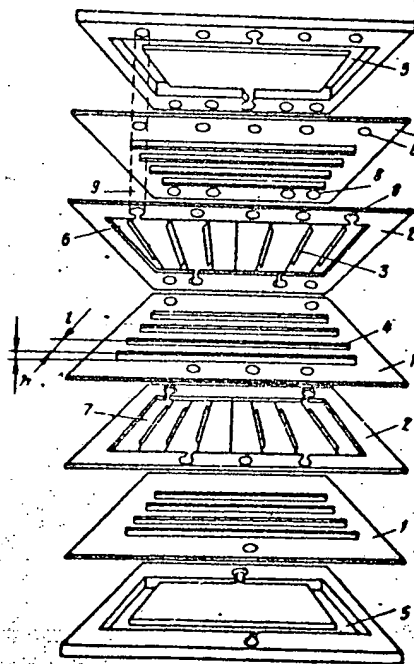
(53) 621.357 (088.8)

(56) 1. Гребенюк В.Д. Электродиализ.  
Киев, "Техника", 1976, с. 65.

2. Патент СССР № 306605,  
кл. В 01 Д 13/02, 1971.

(54)(57) ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР для де-  
ионизации растворов электролитов,  
включающий электроды, размещенные  
между ними ионоселективные мембраны

и рамки, образующие рабочие камеры,  
в которые помещены сепараторы-турбу-  
лизаторы, выполненные в виде высту-  
пов на мембране или сетки, отли-  
чающийся тем, что, с целью  
повышения производительности элект-  
родиализатора, выступы или попереч-  
ные нити сетки размещены на одина-  
ковом расстоянии друг от друга и по-  
перек рабочей камеры, причем высота  
выступов или диаметр поперечных ни-  
тей сетки относится к расстоянию  
между мембранами как 0,02-0,5 и к  
расстоянию между выступами или между  
поперечными нитями сетки как 0,01-  
1,0.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1118389 A

на противоположной стороне рамок и мембран. Соприкосновение мембран предотвращается сепараторами 3. При наложении на электроды электродиализатора электрического потенциала происходит направленное движение содержащихся в протекающем через камеры 6 деионизации растворе катионов и анионов и их миграция из камер 6 деионизации через катионоселективные и анионселективные мембраны 1 в смежные с ними камеры 7 концентрирования. При этом в пограничных с мембранами 1 слоях раствора, в которых поток раствора носит ламинарный характер, может возникнуть явление концентрационной поляризации. При протекании раствора по рабочей камере пограничный слой потока раствора периодически разрушается прямолинейными выступами 4 на поверхности мембран 1 (фиг.1) или поперечными нитями 4 сетчатого сепаратора 3 (фиг.2), расположенными на одинаковом расстоянии друг от друга и поперек рабочей камеры электродиализатора - поперек потока раствора электролита. Выполнение геометрических размеров турбулизаторов - высоты прямолинейных выступов на мембранах или диаметра поперечных нитей сетки и расстояния между ними в оговоренных интервалах обуславливает уменьшение толщины и турбулизацию ламинарного подслоя, следствием чего является интенсификация массопереноса и повышение предельно допустимой плотности тока. Геометрические размеры турбулизаторов, разрушающих пограничный слой потока раствора электролита, в зависимости от гидродинамических условий в рабочих камерах электродиализатора и с учетом химического состава раствора, его концентрации и температуры могут быть уточнены в оговоренных пределах с помощью следующих выражений:

$$d = h \cdot 0,56 \cdot D^{1/3} \cdot \nu^{-1/3}$$

$$l \leq 0,026 \cdot W \cdot \nu^{-1}$$

где  $d$  - диаметр поперечных нитей сетки, м;

$h$  - высота прямолинейных выступов на мембранах, м;

$l$  - расстояние между поперечными нитями сетки или прямолинейными выступами на мембранах, м;

$D$  - коэффициент диффузии раствора электролита,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;

$\nu$  - кинематическая вязкость раствора электролита,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;

$W$  - скорость потока раствора электролита, м/с.

**Пример 1.** Природную соленую воду с общим солесодержанием 51,3 г экв/м<sup>3</sup> и температурой 20°C

опресняют до остаточного солесодержания 12 г экв/м<sup>3</sup> в известном электродиализаторе с сепараторами-турбулизаторами типа сетки "просечка-вытяжка" и в электродиализаторе согласно изобретению с расстоянием между мембранами соответственно  $1,2 \cdot 10^{-3}$  и  $1 \cdot 10^{-3}$  м при скоростях потока раствора 0,07 м/с. В электродиализаторе согласно изобретению отношение высоты прямолинейных выступов к расстоянию между мембранами и к расстоянию между выступами составляет  $\frac{d}{b} = 0,2$  и  $\frac{d}{l} = 0,1$ . При

этом удельная (с 1 м<sup>2</sup> поверхности мембран) производительность предлагаемого электродиализатора по сравнению с производительностью известного электродиализатора повышается с 0,0314 до 0,0371 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·ч (т.е. на 18%) при одновременном понижении удельного (на 1 м длины рабочей камеры электродиализатора) гидравлического сопротивления с 4,2 до 0,11 м вод. ст./м.

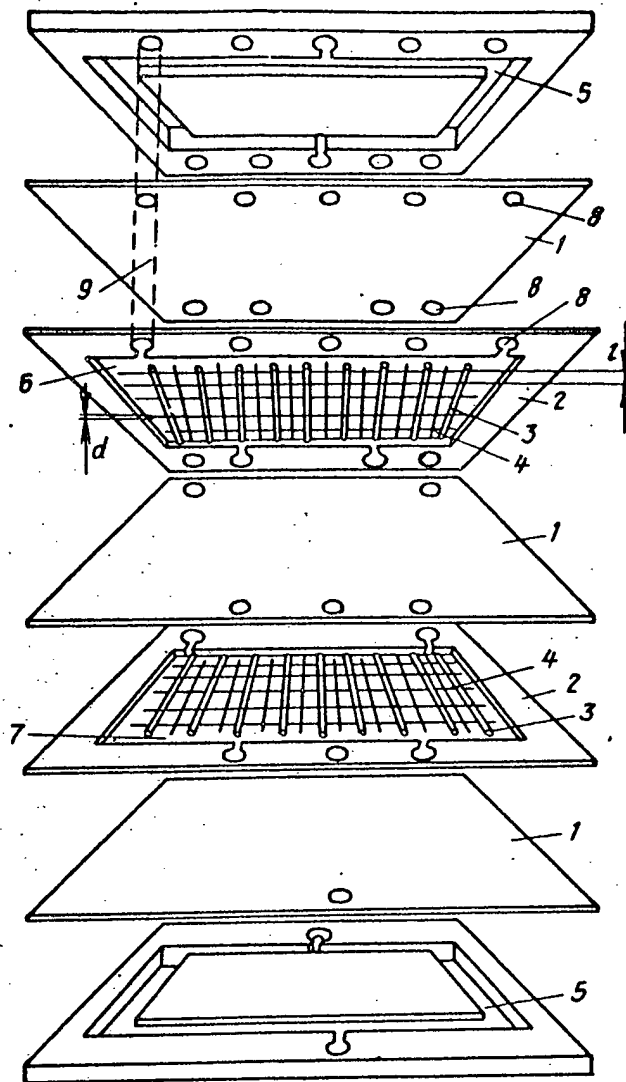
**Пример 2.** Природную соленую воду с общим солесодержанием 44 г экв/м<sup>3</sup> и температурой 35°C определяют до остаточного солесодержания около 10 г экв/м<sup>3</sup> в электродиализаторе с расстоянием между мембранами, равном  $1 \cdot 10^{-3}$  м, и скоростью потока воды 0,2 м/с. (см. таблицу, режимы 1 - 6).

**Пример 3.** 50%-ный водный раствор глицерина с содержанием сульфата натрия 0,62 вес.% и температурой 20°C очищают до концентрации около 0,1 вес.% сульфата натрия в электродиализаторе с расстоянием между мембранами  $1 \cdot 10^{-2}$  м и скоростью потока раствора 0,02 м/с (см. таблицу, режимы 7 - 9).

**Пример 4.** Сахарный сироп с 30%-ным содержанием сухих веществ, доброкачественностью 91,4% и температурой около 150°C очищают до доброкачественности 94,7% в электродиализаторе с расстоянием между мембранами  $4 \cdot 10^{-3}$  м и скоростью потока сиропа 0,012 м/с (см. таблицу, режимы 10 - 12).

В примерах 2, 3 и 4 указаны удельные производительности и приведенные значения гидравлического сопротивления электродиализаторов согласно изобретению, определенные при значениях отношений высоты прямолинейных выступов (диаметра поперечных нитей) к расстоянию между мембрана-

ми  $\frac{d}{b}$  и к расстоянию между прямолинейными выступами (поперечными ни-



Фиг. 2

Редактор А.Гулько      Составитель О.Зобнин      Корректор А.Тяско  
 Техред Л.Коцюбняк  
 Заказ 7316/5      Тираж 681      Подписное  
 ВНИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Филиал ППИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4